

**Measurement bearing with inner and outer rings connected elastically via web - has web displacement sensor suitable for finishing machine**

**Patent Assignee:** GEBR SUCKER & MUELLER GMBH

**Inventors:** BUSCH W

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4040198	A	19920617	DE 4040198	A	19901215	199226	B

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 4040198 A ( 19901215)

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4040198	A		4	G01D-011/02	

#### Abstract:

DE 4040198 A

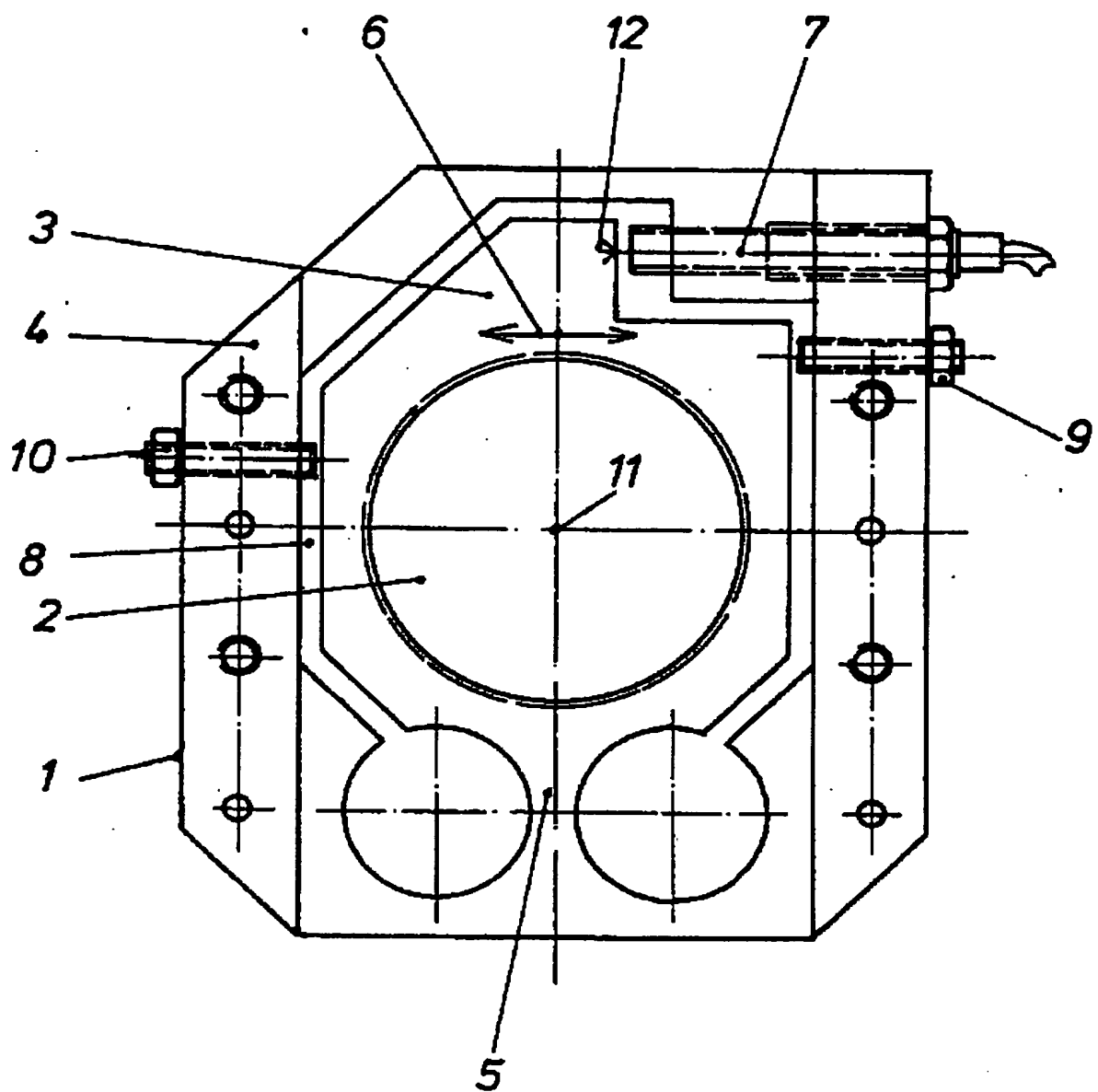
A measurement bearing contains a roller bearing (2) in a housing (1) consisting of an inner ring (3) which directly holds the roller bearing and an outer ring (4) attached to the machine frame. The inner and outer rings are elastically connected via a web (5).

A displacement transducer (7) is arranged between the inner and outer rings and opposite the connecting web. The inner ring has an approximately radial edge (12) on its side opposite the web. The displacement transducer (7) is built into the outer ring at the edge (12) position.

**USE/ADVANTAGE** - Displacement of web is measured using low-cost transducers, e.g. inductive displacement sensors, sufficiently accurately for finishing machine.

Dwg.1/1





1

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 40 198 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 01 D 11/02**  
G 01 L 1/14  
G 01 B 21/16  
G 01 B 7/14

⑳ Aktenzeichen: P 40 40 198.7  
㉑ Anmeldetag: 15. 12. 90  
㉒ Offenlegungstag: 17. 6. 92

DE 40 40 198 A 1

㉗ Anmelder:

Gebrüder Sucker + Franz Müller GmbH & Co, 4050  
Mönchengladbach, DE

㉘ Vertreter:

von Creytz, D., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 5144 Wegberg

㉚ Erfinder:

Busch, Wilhelm, 4050 Mönchengladbach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS	10 62 942
DE	40 15 231 A1
DE	39 16 754 A1
DE	37 21 682 A1
DE	35 36 201 A1
DE	35 34 711 A1
DE-OS	22 34 433
US	47 52 732

⑤④ Meßlager

- ⑤⑦ In einem Meßlager mit einem in ein Gehäuse eingebauten Wälzlager besteht das Gehäuse aus einem das Wälzlager unmittelbar aufnehmenden Innenring und einem am Maschinenständer befestigten Außenring. Der Innen- und Außenring werden über einen Steg elastisch miteinander verbunden. Die Größe einer radial auf das Lager wirkenden Kraft läßt sich mit Hilfe eines einfachen Wegaufnehmers proportional messen, wenn der Wegaufnehmer an einer dem Steg diametral gegenüberliegenden Stelle zwischen Außen- und Innenring angeordnet wird.

DE 40 40 198 A 1



Die Erfindung betrifft ein Meßlager mit einem in ein Gehäuse eingebauten Wälzlager, wobei das Gehäuse aus einem das Wälzlager unmittelbar aufnehmenden Innenring und einem am Maschinenständer befestigten Außenring besteht und wobei der Innen- und Außenring über einen Steg elastisch miteinander verbunden sind.

Aus einem Meßgehäuse und einem darin eingebauten Wälzlager bestehende Meßlager mit den vorgenannten Merkmalen sollen zugleich zwei Aufgaben erfüllen: Erstens sollen sie Wellen oder Walzen lagern, zweitens sollen sie Mittel zum Messen der Belastungen, beispielsweise der Zugkraft von über die Walzen oder Wellen laufenden Bahnen oder Bändern aufweisen. In der Praxis eingeführte, als sogenannte Kraft-Meßlager ausgebildete Vorrichtungen dieser Art werden am Maschinenständer direkt festgeschraubt oder mit Lagerböcken am Maschinenrahmen befestigt.

Der den Innenring und äußeren Ring elastisch verbindende Steg liegt vorzugsweise im wesentlichen radial in Bezug auf das aufgenommene Wälzlager. Der Innenring kann auf diese Weise innerhalb des äußeren Rings um einen gewissen Betrag um eine Linie hin- und hergeschwenkt werden, die innerhalb des Stegs liegt. Die Amplitude der Schwankung hängt von der Elastizität des Stegs und der einwirkenden Kraft ab.

In einem bisher bereits verwendeten Kraft-Meßlager bildet der Steg das eigentliche Meßglied. Wird nämlich das Wälzlager durch eine Kraft belastet, so wird der Steg auf Biegung beansprucht. Die Biegung führt zur Dehnung bzw. Stauchung an den Flanken des Stegs. Die Dehnung bzw. Stauchung ist der auf das Lager einwirkenden Kraft proportional und wird in der Praxis zur Messung derselben benutzt. Im Bekannten erfolgt die Messung mit Hilfe von auf die Flanken des Stegs aufgeklebten Dehnungsmeßstreifen. Diese setzen die Dehnung bzw. Stauchung in elektrische Signale um.

Dehnungsmeßstreifen mit nachgeschalteten Verstärkern sind außerordentlich empfindliche Kraft-Meßwertgeber, die auf kleinste Dehnungen oder Stauchungen der Flanken des Stegs exakte Signale geben können. Es handelt sich aber um sehr teure Kraftmeß-Einrichtungen, deren Einsatz nur bei entsprechend hohen Genauigkeitsanforderungen gerechtfertigt ist. Wesentlich weniger aufwendig sind Wegmeßeinrichtungen; solche Meßwertgeber, z. B. induktive Wegtaster, erfordern einen um eine Größenordnung geringeren Investitionsaufwand, sind aber für Messungen an dem Steg bisheriger Meßlager nicht empfindlich genug. Wegaufnehmer setzen für eine ausreichende Meßgenauigkeit größere Steg-Auslenkungen pro Einheitskraft als die Messung mit Hilfe von Dehnungsmeßstreifen voraus. Das bedeutet gegebenenfalls eine entsprechende Verminderung der Lagerstabilität.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Meßlager eingangs genannter Art zu bauen, bei dem die Messung der elastischen Auslenkung des Stegs mit Hilfe preiswerter Wegmeßwertgeber, z. B. induktiver Wegtaster, mit einer für den Betrieb in einer Schlichtmaschine ausreichenden Genauigkeit möglich ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ist für das Meßlager mit einem das fragliche Wälzlager unmittelbar aufnehmenden Innenring und einem am Maschinenständer befestigten Außenring sowie einem den Innen- und Außenring elastisch miteinander verbindenden Steg gekennzeichnet durch einen zwischen Außen- und Innenring, dem Steg diametral gegenüberliegend angeordnete

ten Wegaufnehmer.

Die Erfindung macht sich zunutze, daß die Auslenkung des Stegs an der diesem diametral gegenüberliegenden Seite des Innenrings durch den Hebelarm, der proportional zum Ringdurchmesser vergrößert wird. Die bei einer bestimmten Kraftwirkung auftretende Auslenkung des Stegs wird also entsprechend der durch den Ringdurchmesser gegebenen Hebellänge schon geometrisch so vergrößert, daß die Auslenkung mit einem preiswerten Wegaufnehmer und nicht nur mit einem aufwendigen Kraftaufnehmer-System (dem Meßstreifen-System) auszuwerten ist.

Wenn es bei dem erfindungsgemäß bevorzugten Einsatz auf einer Schlichtmaschine nicht auf ein 100%ig exaktes Positionieren des mit dem Meßlager ausgestatteten Elements ankommt, kann außerdem die Rückstell-Federkraft des Stegs so geschwächt werden, daß ein und derselben Kraft eine verstärkte Stegtauslenkung entspricht. Auf diese Weise wird die Relativbewegung zwischen Innen- und Außenring in Folge einer Belastung durch eine auf das Lager wirkende Kraft nicht nur geometrisch durch Verlegen der Meßstelle weitab vom Steg, sondern auch physikalisch durch Schwächen des Stegs vergrößert. Es ist dann mit einfachsten Mitteln möglich, den einer bestimmten Kraftwirkung entsprechenden Weg des Innenrings relativ zum Außenring aufzunehmen.

Gemäß weiterer Erfindung wird die Messung erleichtert, wenn der Innenring an seiner dem Steg gegenüberliegenden Seite eine etwa radial in Bezug auf die Lagerachse verlaufende Flanke besitzt und wenn angrenzend an die Flanke im Außenring der Wegaufnehmer eingebaut wird. Mit Hilfe eines Wegaufnehmers für Relativbewegungen von größenordnungsmäßig 0,3 bis 0,6 mm lassen sich erfindungsgemäß die Relativbewegung von Innen- und Außenring proportional zur Lagerbelastung mit Hilfe eines abtastenden Wegmeßgeräts, insbesondere mit Hilfe eines induktiven Wegtasters, kontinuierlich messen. Der Meßbereich läßt sich nach Bedarf auf Werte von 0 bis 2000 N oder mehr auslegen. Die Gesamtkosten eines erfindungsgemäßen Wegmeßsystems einschließlich Spannungsversorgung und Folgeelektronik belaufen sich auf weniger als 20% der Kosten eines herkömmlichen Kraftmeßsystems.

Anhand der schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels werden Einzelheiten der Erfindung erläutert.

Das erfindungsgemäße Meßlager besteht aus einem in ein insgesamt mit 1 bezeichnetes Gehäuse eingebauten Wälzlager 2, wobei das Gehäuse 1 aus einem das Wälzlager 2 unmittelbar aufnehmenden Innenring 3 und einem am (nicht gezeichneten) Maschinenständer zu befestigenden Außenring 4 besteht und wobei der Innen- und Außenring 3, 4 über einen Steg 5 elastisch miteinander verbunden sind. Wenn auf eine in dem Wälzlager 2 gehaltene Walze oder dergleichen eine Kraft 6 in der eingezeichneten Pfeilrichtung wirkt, kann sich der Innenring 3 durch die Federwirkung des Stegs 5 relativ zum Außenring 4 in der gezeichneten Pfeilrichtung hin- oder herbewegen. Der der einwirkenden Kraft 6 entsprechende Federweg wird erfindungsgemäß mit Hilfe eines Wegaufnehmers 7 an einer dem Steg 5 diametral gegenüberliegenden Position des Innenrings 3 bzw. zwischen Innen- und Außenring 3, 4 erfaßt. Wichtig ist dabei die geometrische Verstärkung des Federwegs durch Messung der Stegtauslenkung an einer dem Steg diametral gegenüberliegenden, also maximal vom Steg entfernten Stelle zwischen Innen- und Außenring 3, 4.





Die maximale Auslenkung des Innenrings 3 relativ zum Außenring 4 wird durch die Breite eines Schlitzes 8 gegeben, der zwischen Innen- und Außenring 3, 4 konstruktiv vorzusehen ist. Wenn die maximale Auslenkung des Stegs 5 beschränkt werden soll, können entsprechende Anschlagschrauben 9 und 10 oder dergleichen vorgesehen und bis zur gewünschten Position verstellt werden.

Die Messung der Auslenkung des Stegs an der dem Steg 5 diametral gegenüberliegenden Seite des Innenrings 3 wird erleichtert, wenn der Innenring in diesem Bereich mit einer radial in Bezug auf die Lagerachse 11 verlaufenden Flanke 12 ausgestattet wird und wenn angrenzend an die Flanke 12 im Außenring 4 der Wegaufnehmer 7, vorzugsweise in der in der Zeichnung dargestellten Weise, eingebaut wird.

#### Bezugszeichenliste

1 Gehäuse	20
2 Wälzlager	
3 Innenring	
4 Außenring	
5 Steg	
6 Kraft	25
7 Wegaufnehmer	
8 Schlitz	
9 Anschlagschraube	
10 Anschlagschraube	
11 Lagerachse	30
12 Flanke	

#### Patentansprüche

1. Meßlager mit einem in ein Gehäuse (1) eingebauten Wälzlager (2), wobei das Gehäuse (1) aus einem das Wälzlager (2) unmittelbar aufnehmenden Innenring (3) und einem am Maschinenständer befestigten Außenring (4) besteht und wobei der Innen- und Außenring (3, 4) über einen Steg (5) elastisch miteinander verbunden sind, **gekennzeichnet durch einen zwischen Außen- und Innenring, dem Steg (5) diametral gegenüberliegend angeordneten Wegaufnehmer (7).**
2. Meßlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß der Innenring (3) an seiner dem Steg (5) gegenüberliegenden Seite eine etwa radial in Bezug auf die Lagerachse (11) verlaufende Flanke (12) besitzt und daß angrenzend an die Flanke (12) im Außenring (4) der Wegaufnehmer (7) eingebaut ist.
3. Meßlager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet daß als Wegaufnehmer (7) ein die Relativbewegung von Innen- und Außenring (3, 4) proportional zur Lagerbelastung abtastendes Meßgerät, insbesondere ein induktiver Wegtaster, vorgesehen ist.
4. Meßlager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wegaufnehmer (7) für Relativbewegungen von 0,3 bis 0,6 mm ausgelegt ist.
5. Meßlager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen Meßbereich von 0 bis 2000 N oder mehr.

